

·学术聚焦·

2020年信息技术发展趋势展望

钟华,王丽贤译,汪凌勇校

中国科学院文献情报中心,北京 100080

2006年6月,美国兰德公司发表了《2020全球技术革命深度分析:生物-纳米-材料-信息技术的未来趋势、驱动力、发展障碍及社会意义》技术报告(http://www.rand.org/pubs/technical_reports/TR303)。该报告在总结信息技术(IT)目前研究和状况的基础上,探讨了技术会聚、个人数据中数量和种类增加及后续数据库问题、微型化移动型电子设备、IT发展中隐私和匿名等社会问题、机器人、IT在教育中的应用、IT在帮助残疾人或病人方面的应用及其他IT领域的未来发展趋势,对2020年IT发展趋势进行了预测^[1]。

1 技术会聚

现在有很多服务和产品都集成了信息技术。例如,用户通过电报或电话提供商可访问宽带网络,用PDA、手机、照相机可查看邮件、浏览网络和即时通讯。技术和功能的会聚将继续成为未来主流数字产品的主题。借助于光学线路的研究和发展,携带数字信息的配线和材料技术将为技术和功能的会聚提供更多便利。电话、电视、广播、个人电脑、网络接口、电源、日程计划甚至室内照明等,都可能会聚到只由一个厂商提供的某种家用产品中。由于智能衣服、可穿戴式计算机及视频透镜的出现,着衣和计算机未来将可能融为一体。在这种情形下,需要考虑隐私、系统及其交易功能的安全性等问题。当此前相分离的各种功能可能引发冲突时,还须考虑如何进行协调。

2 数据管理

到2020年,由于监视功能、传感机制等多项新技术的发

展,有关个人身份、行踪、习惯和行为的数据量将会急剧增加。传感器、生物测定学、照相机和全球定位系统(GPS)代表了IT研发的一些主流方向。由于大量可获取数据的出现,数据质量问题也须得到正视和解决。亚波长领域纳米结构的研究正出现令人鼓舞的成果。有机存储器为扩大容量提供了空间,并且更容易被生产、更加节能,而成本比现在的芯片更低。

1) 传感器。目前正在研发和测试的射频识别(RFID)标签技术等新型传感器,将对多种产品进行标识,以实现购买商品、确认库存、防止偷窃等功能。这些标签能用唯一代码对商品进行标识,并可在短距离内传输商品信息。杂货店及更大的零售商已开始利用RFID跟踪产品货架。为控制RFID对隐私的妨碍,目前一个备选办法就是在商品售卖点使标签失效。到2020年,相对简单的传感器(例如RFID)及包含更多信息并可相互间进行交流的智能化传感器,将会得到广泛应用。

2) 生物测定。生物测定系统是通过身体某一部分的(相对)静态形态或通过人的行为,来识别个人身份的一种自动化工具。生物测定的样本包括指纹、面部、虹膜和键击识别等。表1对生物测定方式进行了比较,表明互联网、电子商务(指纹、键击、虹膜、面部)、执法/罪犯鉴别(指纹、面部、声音)、国民身份确认(指纹、面部、虹膜)、驾驶执照(指纹、面部)等生物测定方式在未来更有可能得到广泛应用(表1)。很难预测到2020年生物测定学将有怎样的发展。由于生物测定是一种个性化很强的模式,一定会出现使用其进行安全保护的动机。但这种技术又会遇到替换所产生的问题。目前还没有根据生物测定

表1 生物测定方式比较

方式	接近程度	主要优点	主要缺点	辨识或验证
指纹	接触	形式和技术具有鲁棒性,相对便宜	由于用于法庭而染上污名,对于很多人群不能应用;卫生问题	两者都可以
手型或手指型	接触	低数据存储要求,用户友好	没有唯一性;特别是用于大规模人口时,存在卫生问题	只用于验证
动态签名核对	接触	使用者对此熟悉,较少涉及隐私	技术没有鲁棒性;唯一性差	只用于验证
视网膜扫描	1~2英寸 (2.5~5 cm)	技术具有鲁棒性	入侵式;视网膜可以显示健康状况或身体条件,如怀孕、糖尿病,或服用毒品	两者都可以
虹膜扫描	10~12英寸 (25~50 cm)	鲁棒性相当好	成本高;需要数据存储	两者都可以
面部识别	<12英寸 (30 cm)	具有在长期或隐秘状况下使用的潜能	鲁棒性;精确性;昂贵	两者都可以
声音识别	远程	非入侵式;已有基本设备保障	没有鲁棒性;精确性不够;依赖于周边而不是目标物体	主要用于验证,亦可能用于辨识
键击动力	接触	使用者熟悉;较少隐私问题;已有基本设备保障	没有鲁棒性;唯一性差	只用于验证

的运算法则和产品来进行更严格的测试。如果今后几年的关注重点继续放在安全性方面,那么在2020年之前,对全世界每一位旅行者而言,持有带生物测定标识的护照将是必需的。但考虑到隐私和安全性问题,在使用该技术前需做出慎重选择,以确定其他哪些类型的数据将与生物测定数据相联系。

3) 照相机。照相机的尺寸正越来越小,并被嵌入到手机、徽章等日常用品中。同时,储存照片或影像数据的存储器也非常便宜。因为这些数据在内容上更丰富,并被认为比其他信息更有侵犯性,因此已对一些公共场所制定出有关照相机使用的新规则。到2020年,小型照相机将比现在更为普遍。造像术、网络数据传输速度和小型传感器的发展,将使可用于鉴定、验证和分析的图片及影像数据急剧增加。

4) 全球定位系统(GPS)。GPS可用于感知方位信息。现在GPS被嵌入手机、一些汽车的安保系统等很多产品中。GPS在硬件中的应用也将进一步扩大。这些数据对隐私和匿名也会造成威胁,特别是发追踪个人信息方面。

3 数据库技术

随信息、数据技术产生并传输越来越多的数据,就需通过数据库和相关技术对信息进行分类、存储、提取和分析。对这些数据库要经常进行更新,并需通过附加的语境信息来描述数据特征。现在的数据库技术非常重视分布式数据库,但仍非常需要发展大型、集中式的数据库来存储所需要的信息。到2020年,可能会形成“灵活数据库”(agile database)的概念。在灵活数据库中,可通过抽取只为特定情况所需的数据项,轻易地对大型数据仓库进行重新分割和组配。到2020年,若RFID标签已普及应用,且传感器也可报告健康信息(血压、脉搏、激素水平等),那么当传感器和RFID标签通知医生,病人出现了异常状况,医生要求数据库生成辅助信息,数据库就会抽取该病人的相关信息并生成一个子数据库,籍此可监控身体的重要信号并给出治疗建议。用户在利用此类数据库的数据进行判断时必须谨慎。特别是当其用于判断和评估趋势时,分析人员不能只关注标准值或平均值,而必须从多角度观察数据。但由于IT技术仍然把每个个体都看成为一个数据点,个人可能也需要体现某些特征使自己能从其他人中被区分出来。例如,年轻人花费大量费用为其手机定制个性化的铃声。这种确认身份的趋势很可能将扩散到各类IT技术的应用上,特别是面向年轻人市场的产品中。通过针对个人偏好来提供个性化的建议,数据挖掘技术将可能成为应对大众化的一种有效方式。

4 微型化及可移动性

电子设备正变得越来越小、越来越轻,并且大多是无线和移动的。一个最佳实例就是“智能灰尘”的发展。随着这种趋势的延伸,替代电源需求也将日益向轻量化、移动和耐久的方向发展。对替代和可再生电源的研究将会影响微型移动产品的进一步发展。高性能计算机也可能从大型机器转向较小、较便宜的机器类型发展。这种构型将使高性能计算机更加灵活,并能根据应用需要进行重新配置。从更广泛的意义而言,将会拥有“机会IT产业”,即成群移动技术概念将被应用于网络及各种应用。计算机网络将反映社会网络,并且一旦出现某种需求,各种各样的硬件和软件产品将随即进行改装以满足这种特殊需求。各种设备的微型化和移动性所产生的社会效应将促使当前

趋势继续延续,这意味着更多的信息获取机会、更多的信息交流及人与信息更加自由的流动。

5 隐私和匿名工具

自《全球技术革命》于2001年发布以来,保护隐私的研究取得了新的进展,并提升了研究兴趣。因此,有理由对2020年的隐私保护状况持乐观态度。由计算机科学家、工程人员及社会科学家等组成的跨学科团体,正在研发能够提供新技术和算法以保护消费者隐私的工具。例如,David Chaum、Stefan Brands等研究人员已经创制了用于匿名交易的算法,在该算法下其数字证书和电子货币将难以追踪。

6 2020年展望

1) 机器人。随电话性聚合物和生物医学工程等领域的进展,到2020年将可期望开发出像人一样观察和活动的机器人。然而,在人工智能领域却没有表现出向这些终极目标的快速推进。由于这些因素以及更先进的传感器、照相机、麦克风、因特网的发展,以及对工人平均工作时间的进一步要求,这些机器人也许将可用作个人的代理人。这样就允许一个人同时出现在几个地方,从而达到促进远距离交互的效果,这对那些受限在家中的人特别有用。被机器人代理的个体,实质上扮演着大脑的角色——像大脑一样将其自身的行动和语言信号转换成电子脉冲,传输到运动型塑胶肌肉或发声衣物。

2) 技术和教育。在未来,用光束在视网膜上扫描并形成一层用肉眼可以看得见的层状物的技术,将辅助正式教育和非正式教育过程的完成。这些技术将能够帮助指明方向、解释怎样固定一个装置,以及许多其他用途。许多IT技术的新进展,诸如对网络和机器人应用的日益增加,将极大改善高等教育方法。例如,固定时间和地点的课程将成为过去,将会产生更富弹性的学院和学位类型。新的学位将不再依附于大学而是基于教授的名誉,学生购买教授的课程并且通过考试就能获得学位。

3) 对残疾人和病人的帮助。到2020年,技术发展将对残疾人或病患生活有更多改善。例如,神经工程和移植技术能够提高受伤、疾病和中风患者身体和精神方面的能力。随着对大脑及其不同单元类型工作方式的进一步理解,改良后的IT工具将有助于控制身体机能(如胰岛素监控)、指挥身体行动。

4) 其他进展。至2020年,可穿戴的电脑和监视录像探头将会带来无手打字和通信的新方法。目前正在试验颤动、眨眼和声音等多种电子化传递信息的方法。在未来可能发生的变化中,IT将既扮演主角又扮演配角的角色。由于能够促进更快速、更详细、更大量地处理信息,IT将成为促使各种新生技术协同工作的关键领域。然而,IT的益处仍将旧局限在人类生活中那些能够用定量方式简单表述的方面,定性方面的信息(如语言和表情的细微差别)越多,则将越难以用自动化技术(如机器翻译等)来捕捉。尽管IT的发展将不断提供用模拟制品来代替人类(或生物)主体的试验能力,但由于不可预知的副效应,临床实验将继续担当重要角色。到2020年,所有事物的相关数据都将被收集,并用于挖掘未来趋势。IT将会鼓励人们在家中工作和休闲娱乐。这样,寻求方便和私密就成为人们返回家中的令人信服的理由。而传统的信件和文字备忘录可能会远离人们的生活,取而代之的将是即时通讯和电子邮件。

(责任编辑 岳臣)